

La deficiencia de hierro como problema de salud pública

María Nieves García-Casal¹

Resumen: La causa más importante de deficiencia de hierro (DH) y anemia es la baja utilización del hierro en las dietas. En los países en vías de desarrollo la alimentación son cereales, tubérculos y leguminosas, que contienen inhibidores de la absorción. Efectos no hematológicas del DH incluyen alteraciones de función y estructura gastrointestinal, inmunidad e infección, función neurológica, actividad física, etc. Estrategias para combatir la DH en poblaciones son: Control de parasitosis (anquilostomiasis), medidas sanitarias para mejorar la calidad de vida, suplementación, fortificación, cambio de hábitos alimentarios. La fortificación es más efectiva, más económica, no depende del individuo y puede dirigirse a población total o un segmento. En 1993 comenzó en Venezuela la fortificación obligatoria, harina de maíz precocida (50 mg / Kg de fumarato ferroso, vitamina A, tiamina, riboflavina y niacina) y la harina blanca de trigo (20 mg/Kg de fumarato ferroso y las vitaminas, excepto la vitamina A). Ambos cereales representan 45 % del consumo diario de calorías. En niños y adolescentes de Caracas (1994), la prevalencia de anemia disminuyó 19 a 9 % y DH 37 a 16 %. Ese año la fórmula de la harina de maíz cambió 5 mg de fumarato ferroso/100g de harina por 3 mg fumarato ferroso/100g y 2 mg de hierro reducido/100g, ya que en algunas regiones las aguas duras ennegrecían las arepas. Fundacredesa - UNICEF (encuesta nacional 1997-98), la DH descendió 15% a 12.5% 1994 -1998, desaceleración posiblemente por el cambio de la fortificación. La anemia 1994-1998 subió 10% a 15%. Datos recientes de anemia y DH en algunas regiones, en embarazadas y niños lactantes, muestran un deterioro aún mayor en los últimos años. *An Venez Nutr 2005; 18(1): 46-49.*

Palabras clave: deficiencia de hierro, anemia, fortificación de alimentos, Venezuela.

Iron deficiency as a public health problem

Abstract: The main causative factor of iron deficiency (ID) and anemia is the poor bioavailability of dietary iron from cereal - based diets, the staple foods in developing countries. Non-hematological consequences of ID include damage on gastrointestinal structure and function, impaired immunity and neurological functions, susceptibility to infections, and limited work capacity, Strategies for combating ID include control of parasitic infections, hookworm; improvement of sanitation; iron supplementation; iron fortification and changes in food habits. Of these, iron fortification of basic foods is the most economical and convenient. The compulsory fortification of precooked maize and white wheat flours started to reach the total population in 1993. It contained 50 mg of iron as ferrous fumarate/kg plus vitamin A, thiamin, riboflavin and niacin. Wheat flour contained 20 mg of iron as ferrous fumarate/kg, plus thiamin, riboflavin and niacin. The intake of these two cereals represents 45% of the total calories consumed by the population. In 1994, a survey in children and adolescents from Caracas showed a significant reduction of the prevalence of ID from 37 to 16% and anemia from 19 to 9%. During that year, there was a change in the iron compound: the new mixture contained 3 mg of iron as ferrous fumarate and 2 mg of reduced iron per 100 g of corn flour, in order to avoid changes in color in the corn bread (arepas) when flour was mixed with hard waters. Fundacredesa-UNICEF (1997-1998 National survey): prevalence of ID dropped from 15% in 1994 to 12.5% in 1998 and anemia increased from 10% to 15%. Recent data on prevalence's of anemia and ID in different regions of the country, in pregnant women and infants-, show a greater deterioration during the last years. *An Venez Nutr 2005; 18(1): 46-49.*

Keywords: iron deficiency, anemia, food fortification

Introducción

La deficiencia de hierro es la carencia nutricional que afecta a mas personas en el mundo, ocurriendo la

mayoría de los casos en países en vías de desarrollo donde las condiciones sanitarias y nutricionales no son adecuadas, y afectando principalmente ciertos grupos de edad donde los requerimientos o las pérdidas fisiológicas de hierro están aumentadas, como es el caso de niños y mujeres en edad reproductiva (1). La deficiencia de hierro puede ocurrir como consecuencia del consumo insuficiente de hierro absorbible, infecciones, deficiencias de vitamina A, ácido fólico

¹Investigador asociado titular en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Centro de Medicina Experimental. Laboratorio de Fisiopatología. Carretera Panamericana Km 11. Apartado 21827. Caracas 1020-A Venezuela. Teléfono (58212) 504- 1426 Fax (58212) 504-1086. Correo Electrónico: mngarcia@medicina.ivic.ve

o vitamina B12, aumento del requerimiento, pérdidas aumentadas de hierro, entre otras. Una de las causas más importantes, además de la disminución del aporte de hierro en las comidas, es la pobre biodisponibilidad del hierro contenido en las dietas habituales de los países del tercer mundo, basadas principalmente en el consumo de cereales, tubérculos y leguminosas.

Entre las principales estrategias para combatir la deficiencia de hierro a nivel poblacional se encuentran: el control de las enfermedades parasitarias especialmente anquilostomiasis, la implementación de medidas sanitarias tendientes a mejorar la calidad de vida de la población, suplementación con sales de hierro, la fortificación de alimentos con hierro y la educación nutricional con el fin de lograr cambios en los hábitos alimentarios (2,3). Esta última medida es la más deseable ya que involucra cambios de comportamiento casi siempre definitivos en la población, que garantizan la perpetuación de buenas costumbres a la hora de seleccionar y consumir alimentos. Sin embargo, la implementación de esta medida puede resultar muy costosa y produce resultados a largo plazo.

La fortificación de alimentos con hierro es considerada como el método más efectivo debido a que resulta la más económica, no depende de la decisión individual y puede ser dirigida a la población total. A lo largo de los años se ha intentado en varios países, la fortificación de vehículos alimentarios de consumo masivo. Algunos de los más estudiados, sobre todo porque son la base de la alimentación de países en vías de desarrollo, han sido: trigo, maíz, azúcar, sal, arroz, condimentos (4-6). El principal problema han sido los cambios en las características organolépticas del vehículo, lo que ocasiona el rechazo del alimento fortificado por parte de la población. En otros casos, para evitar los cambios en apariencia, se han usado compuestos de hierro con baja biodisponibilidad, lo cual, unido a la presencia de inhibidores de la absorción (fitatos en los cereales) han ocasionado que el hierro no sea absorbible (5). Los alimentos con fuerte olor y sabor, como la salsa de pescado en Tailandia y el curry en Sudáfrica (7-10), tienen la ventaja de que el compuesto de hierro es fácilmente enmascarado, lo que hace indetectables los cambios producidos por el hierro.

Experiencia de fortificación de harinas en Venezuela

La población Venezolana había experimentado durante el período 1960-1985 una reducción progresiva de la prevalencia de anemia y deficiencia de hierro, debido al aumento de consumo de alimentos más variados en la población de bajos recursos económicos, y a la reducción de la infección por anquilostomo en la población rural

(11-14). Así, en la encuesta efectuada por Fundacredesa entre 1978-1985 en diferentes estratos socioeconómicos de la población Venezolana, se encontró que la anemia y deficiencia de hierro en niños entre 1 y 3 años de edad era de 9% y 29% respectivamente, y en las mujeres en edad reproductiva de 8% y 26% respectivamente (15). Esta prevalencia de anemia y deficiencia de hierro eran relativamente bajas para un país en vías de desarrollo. En 1983 se inició la crisis económica caracterizada por la devaluación del signo monetario y la reducción progresiva de la cantidad y la calidad de la alimentación (disminución del consumo de carnes, vegetales y frutas), especialmente en los estratos socioeconómicos bajos de la población (16).

Posteriormente en una encuesta practicada en niños de 7, 11 y 15 años en 1989-1990 se reportó 13% de deficiencia de hierro y 6% de anemia en la población total de Venezuela. La encuesta realizada en 1992 en los mismos grupos de edades, arrojó 30% y 13% de deficiencia de hierro y anemia respectivamente en escala nacional, y en la población de Caracas fue de 37% y 19% respectivamente (3). Ese aumento de la deficiencia de hierro y anemia motivaron al Instituto Nacional de Nutrición a crear las bases para iniciar un programa de fortificación de la harina precocida de maíz y de trigo, creándose por Decreto Presidencial una Comisión para el enriquecimiento de alimentos (CENA). La fortificación de la harina precocida de maíz comenzó en febrero de 1993, y la de trigo en agosto del mismo año (Cuadro 1). Un año después de iniciada la fortificación de ambas harinas se llevó a cabo una nueva encuesta en 653 niños de la población de Caracas de las edades antes mencionadas. Esta nueva encuesta

Cuadro 1. Patrón de fortificación de vitaminas y minerales añadido a las harinas en Venezuela desde 1992

| | Harina de maíz precocida/ Kg | Harina de trigo/ Kg |
|------------------|------------------------------|---------------------|
| Vitamina A (UI) | 9.500,0 | -- |
| Tiamina (mg) | 3,1 | 1.5 |
| Riboflavina (mg) | 2,5 | 2.0 |
| Niacina (mg) | 51.06 | 20.0 |
| Hierro (mg) | 50.0* | 20.0 |

* Hasta 1994 como fumarato ferroso. Después 2/3 como fumarato ferroso y 1/3 como hierro electrolítico.

arrojó una disminución significativa en la prevalencia de anemia y de deficiencia de hierro, la cual se redujo de 19% en 1992 a 10% en 1994; y de 37% en 1992 a 15% en 1994 respectivamente (Cuadro 2).

Cuadro 2.- Impacto del programa de fortificación de harinas sobre la prevalencia de anemia y deficiencia de hierro en niños y adolescentes pertenecientes a los estratos socioeconómicos bajos de Caracas

| Año | Anemia (%) | Deficiencia de hierro (%) |
|------|------------|---------------------------|
| 1992 | 19 | 37 |
| 1994 | 9 | 16 |
| 1997 | 16 | 13 |
| 1998 | 19 | 11 |
| 1999 | 17 | 16 |

Fuente: Datos IVIC - Fundacredesa. Encuestas 1992- 1999

El resultado de la reducción de la prevalencia de anemia y deficiencia de hierro en solo un año de fortificación fue impresionante, ya que usualmente se toma varios años antes que los resultados de la fortificación sean favorables. En estudios posteriores pudo constatar que la reducción en las prevalencias de anemia y deficiencia de hierro se debió no solo al hierro presente en la mezcla de fortificación, sino también al efecto de la vitamina A en la absorción de hierro (17, 18).

Haciendo el seguimiento del programa de fortificación de las harinas de maíz y de trigo, en febrero de 1994 hubo un cambio en la fórmula de enriquecimiento de la harina precocida de maíz, los 5 mg de hierro como fumarato ferroso se cambiaron por 3 mg de hierro como fumarato ferroso y 2 mg de hierro reducido por 100 g de harina precocida de maíz, debido a que las aguas duras de algunas regiones del interior de Venezuela ennegrecían las arepas debido a la oxidación del hierro del fumarato ferroso, la cual provocaba el rechazo del consumidor. Esa modificación fue suficiente para evitar el oscurecimiento de la arepa en los últimos 4 años.

A finales de 1997 se realizó una nueva encuesta para hacer la comparación entre la prevalencia de anemia y deficiencia de hierro en relación con años anteriores, solamente pueden ser tomados en cuenta los niños de 7, 11 y 15 años de la población de Caracas, ya que estos fueron utilizados en las encuestas de 1992 y 1994 antes y después de un año de iniciada la fortificación respectivamente(19). Los resultados fueron desalentadores, la deficiencia de hierro descendió solamente desde 15% en 1994 a 12.5% en 1998, y la anemia subió de 10% en 1994 a 15% en 1998.

En estudios posteriores en diferentes grupos etarios y regiones del país, los resultados han mostrado una alta prevalencia de anemia y de deficiencia de hierro. En

una encuesta realizada también en colaboración con Fundacredesa durante 2001 en el Estado Vargas, pudo observarse una alta prevalencia de anemia y deficiencia de hierro (Cuadro 3). Estas altas prevalencias de deficiencia fueron confirmadas con otros parámetros bioquímicos entre los que se detectó una alta deficiencia de ácido fólico y vitamina B12. Es de hacer notar que en el caso de Vargas era posible esperar que las condiciones nutricionales estuviesen deterioradas de manera importante debido a que están todavía en proceso de recuperación del desastre natural ocurrido durante Diciembre de 1999, que produjo gran cantidad de pérdidas humanas, de infraestructura y económicas.

Cuadro 3. Prevalencia de anemia y deficiencia de hierro en la población estudiada del Estado Vargas. 2001

| Edad | Anemia (%) | Deficiencia de hierro (%) |
|--------------|------------|---------------------------|
| 0 A 24 MESES | 63,77 | 64,05 |
| 2 A 4 AÑOS | 46,79 | 40,23 |
| 5 AÑOS | 35,78 | 21,27 |
| 7 AÑOS | 28,00 | 12,93 |
| 11 AÑOS | 33,95 | 12,96 |
| 15 AÑOS | 17,18 | 29,19 |
| TOTAL | 39,41 | 33,05 |

Posteriormente se han realizado estudios en embarazadas de la Gran Caracas en 2002, en la población de 0 a 15 años de Caracas en 2003 y en esos mismos grupos de edad en los Estados Cojedes, Guárico y Portuguesa (Eje Norte) en 2004 y en todos los casos la prevalencia de anemia y deficiencia de hierro es muy elevada. En el grupo de 1288 embarazadas evaluadas, la prevalencia de anemia y deficiencia de hierro fue 38.2 y 59.2%, respectivamente. En el estudio de Caracas de 1569 niños y adolescentes evaluados la prevalencia fue de 27.4 y 38.9%, respectivamente y en el estudio del Eje Norte de 1365 niños y adolescentes evaluados, la prevalencia de anemia fue de 38.9% y 33.5% de deficiencia de hierro. Especial mención merecen los niños menores de 2 años tanto en el estudio de Caracas con 57% de anemia como la del Eje Norte con 71.4% (Cuadro 4)

Es muy llamativo como han ido cambiando, según datos de hemoglobina y ferritina sérica, la causas de anemia. En la mayoría de los estudios reportados a nivel mundial, y también para Venezuela hasta el año 1997, la prevalencia de deficiencia de hierro era por lo menos el doble de la de anemia y se concluía que la

Cuadro 4. Prevalencia general de anemia y deficiencia de hierro en los diferentes grupos de población estudiados en estudios realizados en Venezuela durante 2001-2004

| Estudio | Grupo estudiado | Anemia (%) | Deficiencia de hierro (%) |
|--------------------|-----------------|------------|---------------------------|
| Estado Vargas 2001 | 0-15 años | 39.41 | 33.05 |
| Gran Caracas 2002 | Embarazadas | 38.20 | 59.15 |
| Caracas 2003 | 0-15 años | 27.41 | 38.96 |
| Eje norte 2004 | 0-15 años | 38.95 | 33.49 |

principal causa de anemia era la deficiencia de hierro. En Venezuela, progresivamente la prevalencia de anemia se ha hecho similar a la de deficiencia de hierro en incluso en el estudio de 2004 (Eje Norte), se observa que la prevalencia de anemia supera la de deficiencia de hierro indicando que la principal causa de anemia ya no es solo la deficiencia de hierro, sino que deficiencias como las de ácido fólico, podrían estar ocasionando anemia en la población estudiada.

De acuerdo a los resultados reportados, la anemia y la deficiencia de hierro, continúan siendo importantes problemas de salud pública, que no han podido ser controlados a pesar del programa de fortificación de harinas con hierro. Especial mención y atención requieren los menores de 2 años ya que en las diferentes encuestas realizadas muestran una alta prevalencia de anemia y deficiencia de hierro, que ha venido aumentando en los últimos años. Deben tomarse medidas inmediatas para tratar este grupo ya que no se beneficia del programa de fortificación de harinas, porque esos alimentos no son los ideales para este grupo de edad.

Finalmente es importante comenzar a tomar medidas además de la adición de hierro, debido a que otras deficiencias nutricionales parecen estar teniendo un papel importante en la aparición de anemia en los grupos estudiados.

Referencias

1. WHO-UNICEF. Indicators and strategies for iron deficiency and anaemia programs. World Health Organ Tech Rep. Sep 1993.
2. INACG. International Nutritional Anemia Consultative Group. Guidelines for the eradication of iron deficiency anemia. A report of the International Nutritional Anemia Consultative Group. Washington DC. The Nutrition Foundation, 1977.

3. Layrisse M, Chávez J, Méndez-Castellano H, Bosch V, Tropper E, Bastardo B, Gonzalez E. Early response to the effect of iron fortification in the venezuelan population. *Am J Clin Nutr*, 1996; 64: 903-907.
4. Cook J, Reusser M. Iron fortification : an update. *Am J Clin Nutr*, 1983 ; 38 :648-659.
5. Hallberg L, Brune M, Rossander L. Low bioavailability of carbonyl iron in man : studies on iron fortification of wheat flour. *Am J Clin Nutr*, 1986 ; 43 :59-67.
6. Viteri F, Garcia-Ibanez R, Torun B. Sodium iron NaFeEDTA as an iron fortification compound in Central America. Absorption studies. *Am J Clin Nutr*, 1978 ; 32 :961-971.
7. Ballot D, MacPhail A, Bothwell T, Gillooly M, Mayet F. Fortification of curry powder with NaFe(III)EDTA in an iron deficient population :initial survey of iron status. *Am. J. Clin. Nutr*, 1989a ; 49 :156-161.
8. Ballot D, MacPhail A, Bothwell T, Gillooly M, Mayet F. Fortification of curry powder with NaFe(III)EDTA in an iron deficient population :report of a controlled iron fortification trial. *Am J Clin Nutr*, 1989b ; 49 :162-169.
9. Garby L, Areekul S. Iron supplementation in Thai fish-sauce. *Ann Trop Med Parasitol*, 1974 ; 68 :467-476.
10. Agüero A, Layrisse M. Megaloblastic anemia of pregnancy in Venezuela. *Am J Obstet Gynecol*, 1958; 76 :903-908.
11. Diez-Ewald M, Molina RA. Iron and folic acid deficiency during pregnancy in Western Venezuela. *Am J Trop Med*, 1972; 21:587-91.
12. Diez-Ewald M, Fernández G, Negrete E. Reserva de hierro en poblaciones de clase pobre en Maracaibo. *Invest Clin* 1983; 24:69-82.
13. Roche M, Layrisse M. The nature and causes of hookworm anemia. *Am J Trop Med Hyg*, 1966; 15 :1031-102.
14. Taylor PG, Martínez-Torres C, Méndez-Castellano H, Bosch V, Leets I, Tropper E, Layrisse M. The relationship between iron deficiency and anemia in children of Venezuela. *Am J clin Nutr* 1993; 58 :215-218.
15. Instituto Nacional de Nutrición. Hojas de balance de Alimentos. Instituto Nacional de Nutrición, 1991.
16. Layrisse M, García-Casal MN, Solano L, Barón MA, Arguello F, Llovera D, Ramírez J, Leets I, Tropper E. The role of vitamin A on the inhibitors of nonheme iron absorption. *J Nutr Biochem* 1997; 8 :61-67.
17. García-Casal MN, Layrisse M, Solano L, Barón MA, Arguello F, Llovea D, Ramírez J, Leets I, Tropper E. Vitamin A and β -caroteno can improve non-heme iron absorption from rice, wheat and corn by human. *J Nutr* 1998; 128 :646-650.
18. FUNDACREDESA. Fundación: Centro de Estudio sobre Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana. Impacto del enriquecimiento de las harinas en niños, jóvenes y adultos de la población venezolana. Ministerio de la Secretaría. Caracas Venezuela. Agosto de 1998.